

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **63-181512**

(43)Date of publication of application : **26.07.1988**

(51)Int.Cl.

H03H 5/02

(21)Application number : **62-012926**

(71)Applicant : **MURATA MFG CO LTD**

(22)Date of filing : **22.01.1987**

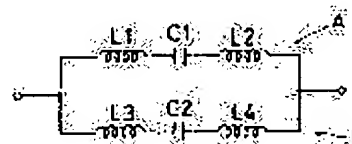
(72)Inventor : **OKAMURA NAOTAKE  
TSURU TERUHISA**

## (54) RESONATOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To form resonators which can magnetically combined mutually without using a special combining means by providing an equivalent circuit where two pairs of LC series circuits are connected in parallel, on which LC series circuits, coils are connected to both sides of one capacitor in serial.

**CONSTITUTION:** Two pairs of LC series circuits A(B) obtained by connecting coils L1 and L2 (L3 and L4) to both sides of one capacitor C1(C2) in serial, are connected in parallel. Thus, the resonator which has a high Q suitable for a filter and a oscillating element, etc., to be used in the frequency  $\geq 400$  MHz is formed. band. Moreover, since the coils L1 and L2 (L3 and L4) are connected to both sides of the capacitor C1(C2) in serial, plural resonators can be magnetically combined without using the special combining means by utilizing the coils above mentioned.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**RESONATOR**

Patent Number: JP63181512  
Publication date: 1988-07-26  
Inventor(s): OKAMURA NAOTAKE; others: 01  
Applicant(s): MURATA MFG CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP63181512  
Application Number: JP19870012926 19870122  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H03H5/02  
EC Classification:  
Equivalents: JP4081887B

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To form resonators which can magnetically combined mutually without using a special combining means by providing an equivalent circuit where two pairs of LC series circuits are connected in parallel, on which LC series circuits, coils are connected to both sides of one capacitor in serial.  
**CONSTITUTION:**Two pairs of LC series circuits A(B) obtained by connecting coils L1 and L2 (L3 and L4) to both sides of one capacitor C1(C2) in serial, are connected in parallel. Thus, the resonator which has a high Q suitable for a filter and a oscillating element, etc., to be used in the frequency  $\geq 400$  MHz is formed. Moreover, since the coils L1 and L2 (L3 and L4) are connected to both sides of the capacitor C1(C2) in serial, plural resonators can be magnetically combined without using the special combining means by utilizing the coils above mentioned.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-181512

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月26日

H 03 H 5/02

7328-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 共振器

⑰ 特 願 昭62-12926

⑱ 出 願 昭62(1987)1月22日

⑲ 発 明 者 岡 村 尚 武 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑲ 発 明 者 鶴 輝 久 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑳ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

㉑ 代 理 人 弁理士 中島 司朗

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

共振器

## 2. 特許請求の範囲

1 個のコンデンサの両側に直列にコイルが接続された LC 直列回路の 2 組が並列接続された等価回路をもってなる共振器。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、UHF 帯を含みそれ以上の周波数領域で使用されるフィルタや発振素子等に好適した共振器に関する。

従来の技術

上記の周波数領域におけるフィルタや発振素子等に用いられる共振器としては従来より誘電体同軸共振器や、セラミック共振器がある。誘電体共振器は第 6 図 (イ) に示すように 1 個のコンデンサと 1 個のコイルを並列接続した等価回路をもち、他方、セラミック共振器は同図 (ロ) に示すように 1 個のコイルと 1 個のコンデンサの直列回路に

別のコンデンサを並列接続した等価回路をもって

発明が解決しようとする問題点

いずれの共振器も、等価回路では 1 個のコイルしか有していないため、そのコイルを利用して複数の共振器を磁気結合することができず、従って、共振器を多段に接続してフィルタを構成する場合、結合手段としてコンデンサ等の別部品が必要で構造的に嵩高くなっているといった問題がある。

本発明は、叙上の問題点に鑑み、別途に結合手段を用いなくても相互に磁気結合の容易な共振器を提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

上記の目的を達成するために、本発明の共振器は、1 個のコンデンサの両側に直列にコイルが接続された LC 直列回路の 2 組が並列接続された等価回路をもつことを、その要旨とし、この特異な等価回路によって前記目的を達成した実施例を以下に説明する。

実 施 例

第1図は本発明の共振器の等価回路図であり、1個のコンデンサC1(C2)の両側に直列にコイルL1、L2(L3、L4)を接続したLC直列回路A(B)2組を並列接続してなる。

第2図に上記等価回路をもった共振器の一例を示す。同図(イ)は正面視図、図(ロ)は底面視図、図(ハ)は背面図である。図中、1はFRDR材等からなる誘電体基板で、その表面1aと裏面1bとに、コの字形をしたコイルパターン2、3の両端にコンデンサ電極パターン4、5、6、7を形成した導電パターンが、例えば銀ペーストをスクリーン印刷することにより形成されている。前記コイルパターン2、3の屈曲部にはリード端子8、9が半田付け等により接続されている。コンデンサ電極パターン4と7、5と6とは基板1を挟んで対向しており、基板の誘電率、厚み、電極パターン4と7、5と6の対向面積によって決まる静電容量のコンデンサを形成する。電極パターン4と7によって形成するコンデンサは第1図中のC1に相当し、電極パターン5と6によって形

成するコンデンサは第1図中のC2に相当する。一方、コイルパターン2、3は高周波的にはコイルを形成する。但し、リード端子8、9が各コイルパターンの中間に接続されているので、各コイルパターンはリード端子8、9の接続位置で2分された2つのコイルを形成する。リード端子8とコンデンサ電極パターン4との間のコイルパターン2aによって形成されるコイルは第1図中のL1に相当し、リード端子8とコンデンサ電極パターン5との間のコイルパターン2bによって形成されるコイルは第1図中のL2に相当する。同様に、リード端子9とコンデンサ電極パターン7との間のコイルパターン3aによって形成されるコイルはL3に、リード端子9とコンデンサ電極パターン6との間のコイルパターン3bによって形成されるコイルはL4に相当する。前記2つのコイルパターン2、3は他の共振器と磁気的な結合ができるよう適当な長さを持ち、また、なるべく基板の両側寄りに形成するのが良い。更に、同一の共振器の中では、2つのコイルパターン2、3

同士が磁気的に結合したり、静電容量を持ったりしないよう出来るだけ離間させるのが望ましい。図示例は最も離間した状態で実施している。

次に、上記共振器の具体的な諸寸法を例示する(単位はmm)。

$$L1 = 6.9$$

$$L2 = 4.6$$

$$L3 = 5.5$$

$$L4 = 4.5$$

$$L5 = 4.0$$

$$L6 = 1.5$$

$$L7 = 1.7$$

又、基板1の誘電率 $\epsilon$ は7.5、厚みは0.35(mm)である。上記寸法に設定した場合、 $L1 = L2 = 6.5 \text{ nH}$ 、 $L3 = L4 = 3.5 \text{ nH}$ 、 $C1 = 7 \text{ pF}$ 、 $C2 = 51 \text{ pF}$ となった。この値をもつ共振器の周波数特性を第3図に示す。共振器のQは156と非常に高い値が得られた。このような高いQが得られた理由については、推測であるが、上記共振器が等価回路的に従来例には無い

特異な回路構成となっていること、及びコイルパターン2、3の幅を広くして抵抗分を下げたこと、並びに誘電体基板1としてFRDR材を使用したこと等であると考えられる。

なお、上記共振器においてコンデンサ電極パターン4、5、6、7及びコイルパターン2、3は誘電体基板1の表裏両面とも同じパターンで形成している。このように表裏面でパターンを揃えると、製造に際して同じパターンの印刷マスクを使用でき、非常に生産性が良い。

また、上記実施例において誘電体基板1は、0.35mm厚のものを用いているが、その厚みを変えことによってコンデンサC1、C2の容量が変化し、共振周波数を変えることができるので、使用周波数との関係で適当な厚みを選択すれば良い。

第4図は本発明の他の一実施例を示す。この実施例では、基板11には2本の並行なコイルパターン12、13だけを形成し、両コイルパターン12、13にわたってリード付きコンデンサ14、15を接続することによって共振器を構成してい

る。この共振器において、2つのコイルパターン12、13とコンデンサ14のリード14a、14bの直列線路が第1図中のL1とL2に相当し、コンデンサ15のリード15a、15bがL3、L4に相当する。第1図中のC1、C2は本実施例では外付けコンデンサ14、15によって構成されている。このように外付コンデンサ14、15を用いると、基板11は誘電体である必要がなく、本例ではプリント基板を用いている。

この実施例の共振器において、第2図の周波数特性を得るためのコイルパターン12、13及びリード15a、15bの寸法を次に記す(単位はmm)。

$$L11 = 6.0$$

$$L12 = L13 = 5.5$$

$$L14 = 3.0$$

$$L15 = 1.5$$

第5図は上記共振器を用いて構成したバンドパスフィルタを示す平面図である。共振器はA、B、で示すように多段に配されている。隣合う共振器

A、B、C同士は別途に結合手段を用いなくても、互いに近接したコイルパターン13a、12b、13b、12cの磁気的な結合によって接続されている。結合の度合は2つの隣合うコイルパターン間の距離、各コイルパターンの長さ(第3図中のL11)等の要因によって決まる。

#### 発明の効果

以上説明したように本発明によれば、コンデンサの両側に直列にコイルが接続されたLC直列回路を2組、並列に接続したという特異な等価回路をもつ共振器であるので、400MHz帯以上の周波数で使用するフィルタや発振素子等に適した高いQを持つ共振器を提供できる。更に、コンデンサの両側に直列にコイルを接続しているため、そのコイルを利用することにより、別途に結合手段を用いなくても複数の共振器を磁気結合させることができバンドパスフィルタ等を構成する共振器として、大変有益であるという顕著な効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の共振器の等価回路図、第2図(イ)は本発明の一実施例の共振器の正面図、第2図(ロ)は図(イ)の共振器の側面図、第2図(ハ)は図(イ)の共振器の背面図、第3図は共振器の共振特性図、第4図(イ)は本発明の他の一実施例を示す平面図、同図(ロ)は側面図、第5図(イ)は共振器を3個用いて磁気結合した例の正面図、同図(ロ)はその側面図である。

A、B、C…共振器、

C1、C2…コンデンサ、

L1、L2…コイル、

1…誘電体基板、

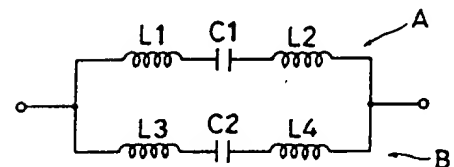
2、3、12、13…コイルパターン、

4、5、6、7…コンデンサ電極パターン、

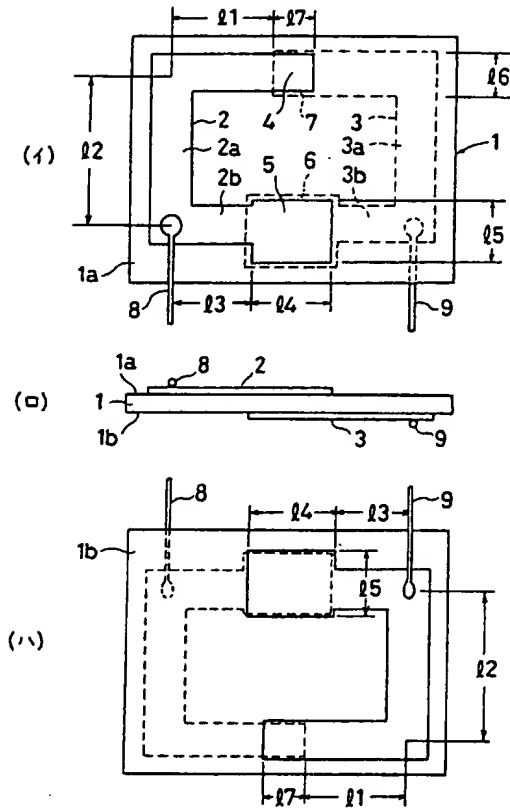
14、15…コンデンサ。

特許出願人 : 株式会社 村田製作所

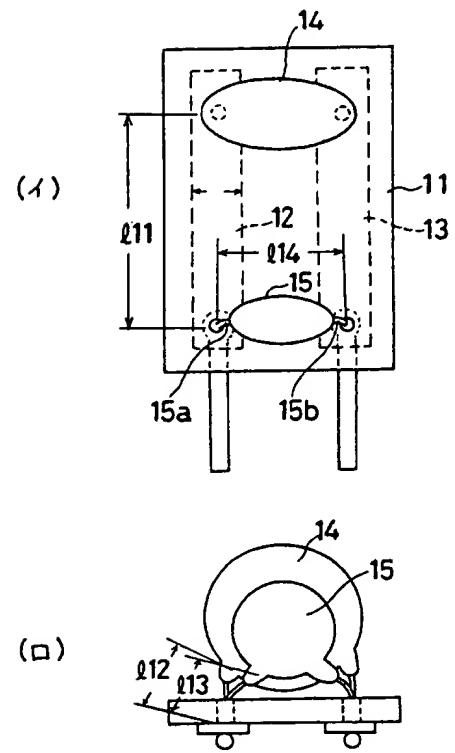
第1図



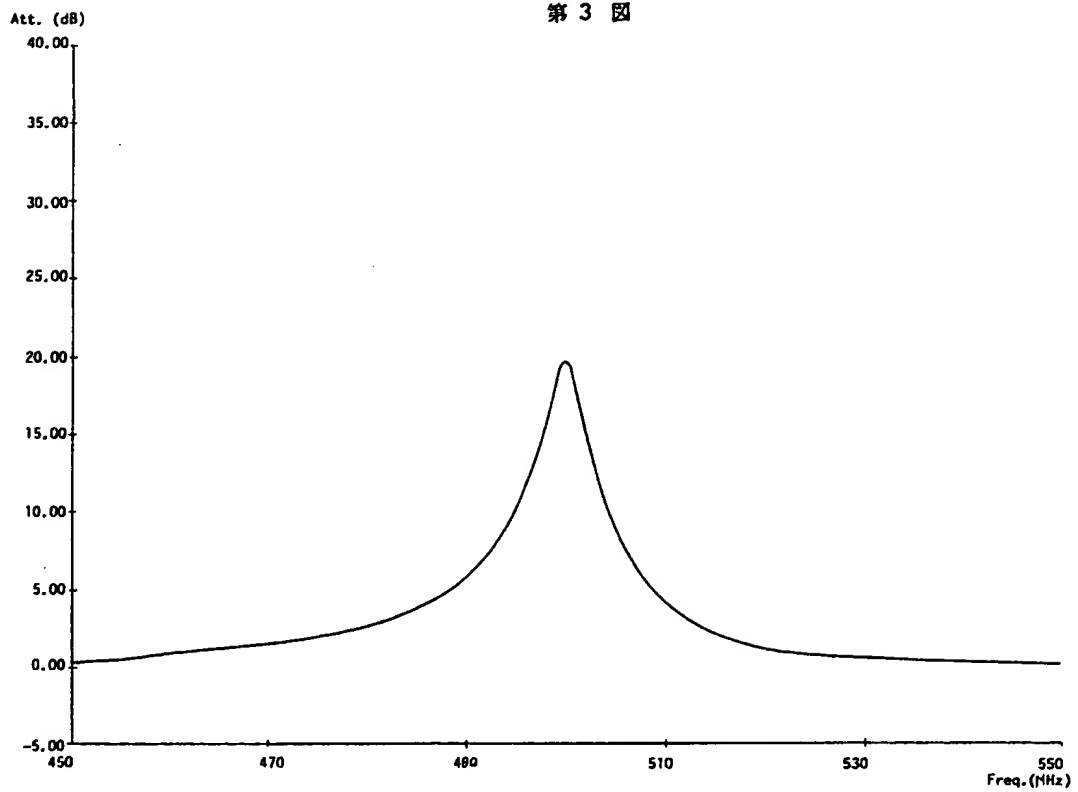
第 2 図



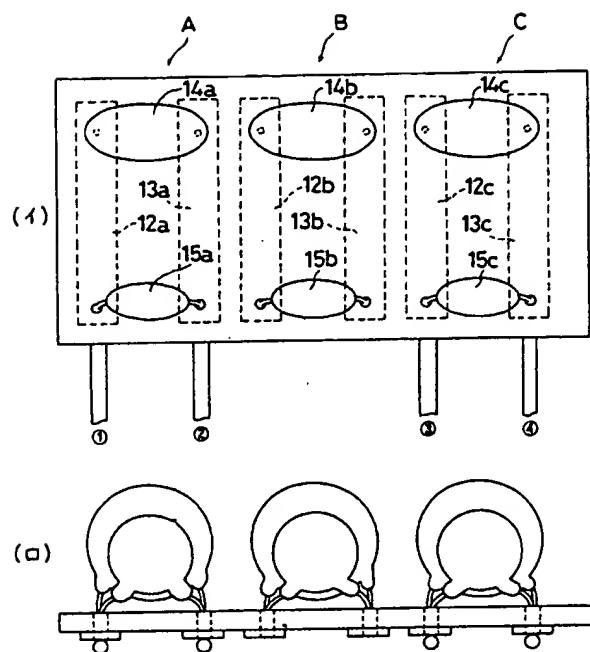
第 4 図



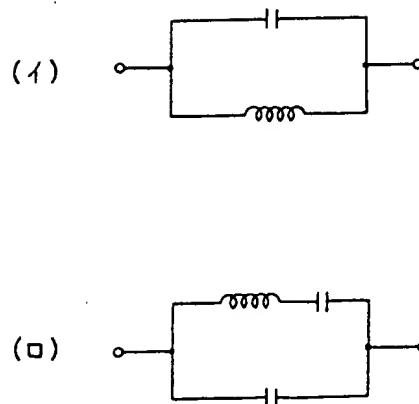
第 3 図



第5図



第6図



手続補正書(方式)

昭和62年4月16日

特許庁長官 黒田明雄 殿

1. 事件の表示

昭和62年特許願第012926号

2. 発明の名称

共振器

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号

名称 (623) 株式会社 村田製作所

代表者 村田 昭

4. 代理人

〒531  
住所 大阪市淀川区豊崎3丁目20番9号  
三栄ビル9F

氏名 弁理士(9044) 中島 司 朗  
TEL(06)373-3246

5. 補正命令の日付

昭和62年3月31日

6. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄

7. 補正の内容

明細書第9頁第8行の「である。」を次の通り訂正します。

「第6図(イ)は誘電体同軸共振器の等価回路、図(ロ)はセラミック共振器の等価回路を示す図である。」

